

FACULTÉ DE MEDECINE DE PARIS

ANNÉE 1929

THESE

N° 463

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PRÉSENTÉE PAR

JACQUES CAILLAUD

Ancien Externe des Hôpitaux de Paris

Ancien Interne de l'Hôpital St-Michel de Paris

Ancien Interne de l'Hôpital Prince-Albert de Monaco

Né à Saint-Germainmont (Ardennes) le 14 Juillet 1902

L'ANESTHÉSIE GÉNÉRALE AU CHLORURE D'ÉTHYLE

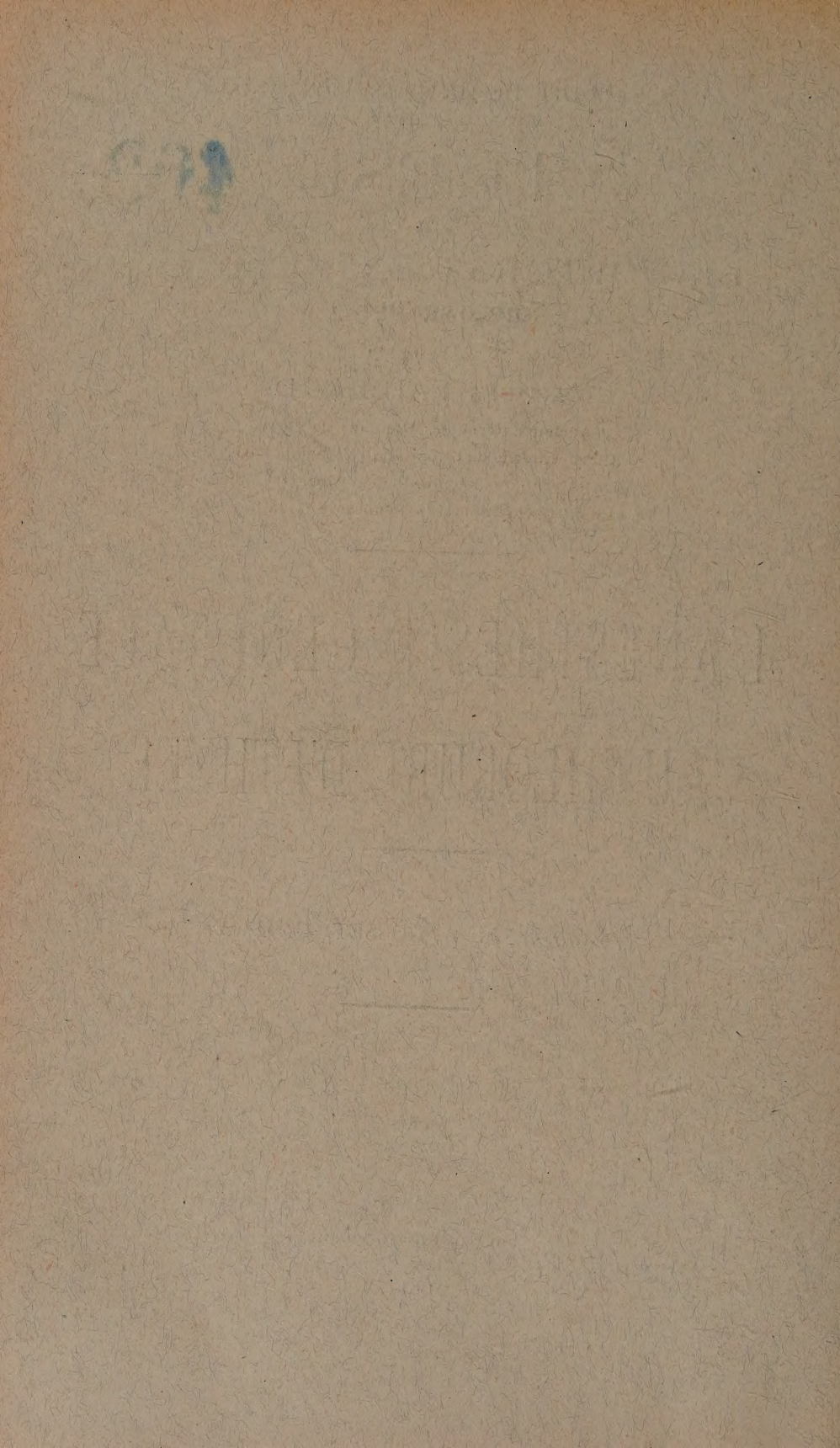
Président : M. A. GOSSET, Professeur

PARIS

AMÉDÉE LEGRAND, ÉDITEUR

93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

1929



THESE
POUR
LE DOCTORAT EN MÉDECINE

ANNÉE 1929

THÈSE

N°

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(DIPLOME D'ÉTAT)

PRÉSENTÉE PAR

JACQUES CAILLAUD

Ancien Externe des Hôpitaux de Paris

Ancien Interne de l'Hôpital St-Michel de Paris

Ancien Interne de l'Hôpital Prince-Albert de Monaco

Né à Saint-Germainmont (Ardennes) le 14 Juillet 1902

L'ANESTHÉSIE GÉNÉRALE AU CHLORURE D'ÉTHYLE

Président : M. A. GOSSET, Professeur

PARIS

AMÉDÉE LEGRAND, ÉDITEUR

93, BOULEVARD SAINT-GERMAIN

1929

I. — PROFESSEURS

MM.

Anatomie.	ROUVIERE.
Anatomie médico-chirurgicale et chirurgie expérimentale	CUNEO.
Physiologie.	ROGER.
Physique médicale.	STROHL.
Chimie médicale	DESGREZ.
Bactériologie.	LEMIERRE.
Parasitologie et histoire naturelle médicale.	BRUMPT.
Pathologie et thérapeutique générales.	N...
Pathologie médicale	N...
Pathologie chirurgicale.	LECÈNE.
Anatomie pathologique	ROUSSY.
Histologie.	CHAMPY.
Pharmacologie et matière médicale	TIFFENEAU.
Thérapeutique.	LCÈPER.
Hygiène et médecine préventive.	TANON.
Médecine légale	BALTHAZARD.
Histoire de la médecine et de la chirurgie.	MÉNÉTRIÈRE.
Pathologie expérimentale et comparée	RATHERY.
Hydrologie, thérapeutique et climatologie	M. VILLARET.
Clinique médicale	CARNOT
	BEZANÇON
	ACHARD.
	Marcel LABBÉ.
Hygiène et clinique de la première enfance.	LEREBoullet.
Clinique des maladies des enfants.	NCBÉCOURT.
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	H. CLAUDE.
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	GOUGEROT.
Clinique des maladies du système nerveux.	GUILLAIN.
Clinique des maladies infectieuses.	TEISSIER.
	DELBET.
Clinique chirurgicale.	HARTMANN.
	LEJARS.
	GOSSET.
Clinique ophtalmologique.	TERRIEN.
Clinique urologique	LEGUEU.
	COUVELAIRE.
Clinique d'accouchements	BRINDEAU.
	JEANNIN.
Clinique gynécologique.	J.-L. FAURE.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.	OMBRÉDANNE.
Clinique thérapeutique médicale	VAQUEZ.
Clinique oto-rhino-laryngologique	SEBILEAU.
Clinique thérapeutique chirurgicale.	Pierre DUVAL.
Clinique propédeutique	SERGENT.
Clinique de la tuberculose	Léon BERNARD.
Professeur sans chaire.	BRANCA
Professeur sans chaire	MAUCLAIRE.



II. — AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.		MM.	
ABRAMI	Pathologie médicale.	JOYEUX	Parasitologie.
ALAJOUANINE	Neurologie et psychiatrie.	LABBÉ (Henri)	Chimie biologique.
AUBERTIN	Pathologie médicale.	LARDENNOIS	Pathologie chirurgicale.
BASSET	Pathologie chirurgicale.	LEMAITRE	Oto-rhino-laryngologie.
BAUDOUIN	Pathologie médicale.	LEROUX	Anatomie pathologique.
BINET	Physiologie.	LÉVY SOLAL	Obstétrique.
BLANCHETIÈRE	Chimie biologique.	LHERMITTE	Pathologie mentale.
BROCQ	Pathologie chirurgicale.	LIAN	Pathologie médicale.
BRULÉ	Pathologie médicale.	MATHIEU	Pathologie chirurgicale.
CADENAT	Pathologie chirurgicale.	MERCIER (Fern.)	Pharmacologie.
CHABROL	Pathologie médicale.	METZGER	Obstétrique.
CHIRAY	Pathologie médicale.	MONDOR	Pathologie chirurgicale.
CLERC	Pathologie médicale.	MOURE	Pathologie chirurgicale.
DEBRÉ	Hygiène.	MULON	Histologie.
DOGNON	Physique.	OBERLING	Anatomie pathologique.
DONZELOT	Pathologie médicale.	OLIVIER	Anatomie.
DUVOIR	Médecine légale.	PHILIBERT	Bactériologie.
ÉCALLE	Obstétrique.	QUÉNU	Pathologie chirurgicale.
FIESSINGER	Pathologie médicale.	RICHET Fils	Physiologie.
GARNIER	Pathologie expérimentale.	SÉZARY	Dermatologie et syphiligraphie.
GATELLIER	Pathologie chirurgicale.	VALLERY-RADOT	
GIROUD	Histologie.	(Pasteur)	Pathologie médicale.
HARVIER	Pathologie médicale.	VAUDESCAL	Obstétrique.
HEITZ-BOYER	Urologie.	VELTER	Ophthalmologie.
HOVELACQUE	Anatomie.	VERNE	Histologie.
HUTINEL	Pathologie médicale.		

III. — AGRÉGÉS RAPPELÉS A L'EXERCICE

pour le service des examens

MM.		MM.	
BUSQUET	Pharmacologie.	NEVEU-LEMAIRE	Parasitologie.
GUÉNIOT	Obstétrique.	RETTERER	Histologie.
LEQUEUX	Obstétrique.	ZIMMERN	Physique.

IV. — AGRÉGÉS CHARGES DE COURS DE CLINIQUE

à titre permanent

MM.		MM.	
ALGLAVE	Clinique chirurgicale.	LÉRI.	Clinique médicale.
AUVRAY. . . .	Clinique chirurgicale.	MOCQUOT. . . .	Clinique chirurgicale.
CHEVASSU. . . .	Clinique chirurgicale.	PROUST.	Clinique chirurgicale.
LIGNEL-LAVASTINE. .	Clinique médicale.	SCHWARTZ. . . .	Clinique chirurgicale.
LE LORIER. . . .	Clinique obstétricale.		

V. — CHARGÉS DE COURS

MM. MAUCLAIRE, agrégé. . . .	}	Chargé du cours de chirurgie orthopédique chez l'adulte pour les accidents du travail, les mutilés de guerre et les infirmes adultes.
FREY		Stomatologie.
CHAILLEY-BERT		Éducation physique.
LEDoux-LEBARD		Radiologie clinique.
WEILL-HALLÉ		Puériculture.

Par délibération en date du 9 Décembre 1798, l'Ecole a arrêté que ses opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PÈRE ET MON MAÎTRE

*Qui m'a inspiré le sujet de cette
thèse, que son dévouement inlas-
sable et sa paternelle bienveillance
trouve ici l'hommage de ma re-
connaissance infinie et de ma
profonde affection.*

A MA MÈRE

*En témoignage d'une très tendre
affection.*

A LA MÉMOIRE DE MES GRANDS-PARENTS

A MA GRAND'MÈRE

A MA TANTE

A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR A. GOSSÉT

PROFESSEUR DE CLINIQUE CHIRURGICALE

CHIRURGIEN DE LA SALPÊTRIÈRE

MEMBRE DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE

COMMANDEUR DE LA LÉGION D'HONNEUR

Qui a bien voulu nous faire le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse, après avoir guidé nos premiers pas en médecine. Dès le début de nos études médicales, il ne cessa de nous témoigner une très grande bienveillance et de nous prodiguer de sages conseils.

En témoignage de notre très respectueuse reconnaissance.

A MON MAÎTRE

M. LE DOCTEUR VICTOR PAUCHET

CHIRURGIEN DE L'HÔPITAL SAINT-MICHEL

COMMANDEUR DE LA LÉGION D'HONNEUR

Dont les conseils théoriques et pratiques nous sont très précieux.

En témoignage de notre profonde gratitude.

A M. LE DOCTEUR HUDELO
MÉDECIN HONORAIRE DES HÔPITAUX DE PARIS
CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

*En témoignage de notre affec-
tueuse reconnaissance.*

A M. LE DOCTEUR JEAN CHARRIER
CHIRURGIEN DES HÔPITAUX

MEIS ET AMICIS

A MES MAÎTRES DANS LES HÔPITAUX

Stage :

P^r GOSSET.

P^r CHAUFFARD.

P^r GOSSET.

D^r DUFOUR.

D^r F. RAMOND.

Externat :

P^r GOSSET.

D^r ENRIQUEZ.

P^r BEZANÇON.

P^r HEITZ-BOYER.

D^r MOUCHET.

P^r BRINDEAU.

Internat :

PARIS HÔPITAL SAINT-MICHEL : D^r V. PAUCHET.

MONACO HÔPITAL PRINCE ALBERT : D^r E. CAILLAUD

Introduction

L'anesthésie reste toujours la grande préoccupation de l'opérateur, au double point de vue du danger qu'elle comporte et de la commodité de l'opération.

Toutes les fois que la rachianesthésie, l'anesthésie locale, l'anesthésie régionale sont inapplicables, on est obligé d'avoir recours à l'anesthésie générale.

La Rachianesthésie, si bien étudiée dans le récent rapport du professeur Forgue au Congrès de Chirurgie de 1928, a sans doute des indications précises, mais aussi de nombreuses contre-indications sagement et fermement exposées par le rapporteur.

L'anesthésie locale est évidemment l'idéal, toutes les fois qu'elle est applicable, mais son emploi est forcément restreint.

L'anesthésie régionale est excellente chez les sujets qui consentent à supporter le choc moral d'être opérés sans être endormis. Elle nécessite un entraînement spécial du chirurgien qui en fera toujours limiter l'emploi.

Le domaine de l'anesthésie générale reste donc important. Le choix de la majorité des chirurgiens se porte sur les anesthésiques les plus usuels : l'éther, le chloroforme et ceci malgré les dangers bien connus du chloroforme pour le foie et de l'éther pour les poumons.

Est-il donc impossible d'employer des produits moins toxiques ? La toxicité minime du protoxyde d'azote et du chlorure d'éthyle a été démontrée.

Pourquoi les deux produits les moins toxiques sont-ils les moins employés ?

Pour le protoxyde d'azote, c'est la difficulté de l'administrer et la nécessité d'avoir pour cela un anesthésiste spécialisé.

En est-il de même pour le chlorure d'éthyle ?

Non, car les difficultés sont beaucoup moindres. Elles existent cependant. D'abord ce corps a un point d'ébullition très bas et cette volatilité en fait un produit très difficilement maniable. Ensuite, s'il n'est pas dosé convenablement, il peut provoquer des contractures aboutissant à la poussée abdominale, et même à l'apnée.

Si l'on arrive à supprimer ces inconvénients, ce corps reste, par les énormes avantages de son peu de toxicité, l'anesthésique de choix pour toute la chirurgie.

Nous nous efforcerons de retracer les étapes successives parcourues ces dernières années et les efforts qui ont contribué, en supprimant ses inconvénients, à en faire actuellement un anesthésique courant.

Nous nous proposons au cours de cette thèse, d'exposer :

- 1) Ce que la physiologie et la clinique nous enseignent au sujet du chlorure d'éthyle.
- 2) Les différentes manières de l'administrer.
- 3) La description du procédé qui nous a paru le meilleur.

CHAPITRE I

Le Chlorure d'Ethyle en Physiologie et en Clinique

Le chlorure d'éthyle possède sur les autres anesthésiques généraux des avantages que la physiologie et la clinique ont rendus maintenant évidents.

Mais avant de parler de ses avantages, il convient de donner quelques aperçus de ses propriétés physiques.

Elles présentent un grand intérêt, car ce sont elles qui expliquent la rapidité de son action et la rapidité de son élimination.

Chimiquement : $C^2 H^5 Cl$.

Sa densité est de 0,925 à 0°.

Sa densité de vapeur est de 2,219.

Son point de congélation est de — 29°.

Son point d'ébullition est de 12°5.

Cette particularité est sans doute la plus importante, car on sait que la rapidité d'action et d'élimination d'un

corps varie en proportion inverse de l'élévation de son point d'ébullition.

Comparons par exemple avec l'éther, qui bout à $34^{\circ}8$. Pour une anesthésie non toxique, mais complète, le sang du sujet anesthésié contient 30 mmgr. de chlorure d'éthyle par 100 cm³ de sang ou 45 mmgr. d'éther pour la même quantité de sang.

Si l'on cesse de donner à respirer le corps anesthésique, 10 minutes après, le sujet endormi au chlorure d'éthyle n'a plus que 5 mmgr. de chlorure d'éthyle par 100 cm³ de sang ; celui anesthésié à l'éther a encore 20 mmgr. d'éther par 100 cm³ de sang.

20 minutes après il n'y a déjà plus de chlorure d'éthyle, alors qu'il y a encore 15 mmgr. d'éther par cm³ de sang.

Au bout de 2 heures il reste encore un peu plus de 5 mmgr. d'éther par 100 cm³ de sang. Pour le chloroforme ces différences sont encore plus grandes, car son point d'ébullition est plus élevé ($61^{\circ}2$).

Cette rapidité d'élimination est exactement parallèle à la rapidité d'absorption.

Ces propriétés physiques se traduisent donc en clinique par la rapidité de l'atteinte du seuil de l'anesthésie et la rapidité de l'élimination.

De là découlent des avantages et des inconvénients :

Les avantages : ce sont l'anesthésie rapide et surtout l'élimination rapide.

Les inconvénients : ce corps est très difficile à doser, et cependant comme nous le verrons plus loin, il est indispensable de le doser très exactement ; en raison de

son absorption très rapide on risque d'atteindre très vite la dose toxique.

Des travaux de Nicloux, qui a mesuré les temps d'élimination du chlorure d'éthyle en le dosant dans le sang de sujets anesthésiés, il résulte que :

Le seuil de l'anesthésie, qui coïncide avec la disparition du réflexe cornéen, correspond à 25 mmgr. par 100 cm³ de sang.

Au stade d'anesthésie confirmée, on trouve de grandes variations, selon que la narcose est plus ou moins poussée et les chiffres trouvés oscillent entre 30 mmgr. et 80 mmgr. par 100 cm³ de sang.

Quant aux recherches faites pour évaluer la dose mortelle elles n'ont pas données de résultats précis, puisque les chiffres trouvés vont de 45 mmgr. à 100 mmgr. par 100 cm³ de sang. Cela semble prouver que le seuil de toxicité et la dose mortelle varient essentiellement avec chaque individu.

De plus Nicloux a montré que les globules fixent les trois quarts du kélène du sang alors que le plasma n'en retient qu'un quart.

Au point de vue clinique, il peut paraître superflu d'insister sur le peu de toxicité de ce produit, cependant nous envisagerons rapidement les différents appareils du corps humain pour signaler de quelle manière ils se comportent vis-à-vis de l'anesthésie chloréthylique.

Appareil cardio-vasculaire

Un des principaux griefs que l'on faisait au chlorure d'éthyle c'était de l'accuser d'être très hypotenseur.

Cet argument perd beaucoup de sa valeur lorsque l'on voit anesthésier avec ce produit des sujets très shockés ou cachectiques sans le moindre inconvénient.

A ce sujet, il convient de remarquer que les autres anesthésiques sont aussi des hypotenseurs. Le professeur Leriche, au cours d'une séance de la Société de Chirurgie de Lyon en 1922, concluait, qu'administré convenablement, le chlorure d'éthyle est un excellent anesthésique, le meilleur au point de vue de la pression artérielle.

Appareil respiratoire

Le chlorure d'éthyle ne produit sur lui aucun phénomène d'irritation. Fernand Lemaître dit qu'il peut être administré aux bronchitiques et aux asthmatiques. Nous avons été amenés à anesthésier des sujets accidentés, atteints antérieurement d'affections des voies respiratoires, sans que l'anesthésie ait paru aggraver leur état pulmonaire. Il ne faudrait cependant pas en conclure que l'on n'observe jamais d'accidents pulmonaires chez les opérés anesthésiés au chlorure d'éthyle. Mais les phénomènes respiratoires observés semblent relever bien plus du shock opératoire et du décubitus post-opératoire que de l'anesthésique lui-même. Ceux qui pratiquent couramment l'anesthésie régionale savent qu'il est, même avec ce procédé, des congestions pulmonaires que l'on ne peut éviter.

Rabejac déclare avoir anesthésié au chlorure d'éthyle de nombreux malades atteints d'affections broncho-pulmonaires diverses : asthme, emphysème, coqueluche,

congestion pulmonaire, tuberculose pulmonaire sans incidents.

Il convient cependant de signaler qu'au cours de la narcose il arrive parfois de constater l'apparition de mucosités trachéales. Il suffit dans ce cas, comme nous le verrons par la suite, de diminuer un peu la dose de chlorure d'éthyle et de donner en même temps quelques gouttes de chloroforme. On peut ainsi faire disparaître cet inconvénient d'ailleurs rare.

Appareil digestif

Sur le tube digestif le chlorure d'éthyle est l'anesthésique qui a le moins d'action. Les vomissements sont rares. Quand ils existent ils ne durent en général pas longtemps. Les malades n'ont pas dans les heures qui suivent ces vomissements si pénibles, qui réveillent la douleur au niveau de la plaie opératoire, vomissements dangereux aussi par les efforts qu'ils font subir aux sutures. Cette tolérance gastrique est si remarquable que l'on peut faire boire les opérés deux ou trois heures après l'opération et l'on sait l'importance qu'il faut y attacher chez les déshydratés et les hypotendus.

Foie - Reins

Quant au foie si sensible au chloroforme et même aussi un peu à l'éther, il ne semble nullement touché.

Il en est de même pour le rein.

Gourdet de Nantes corrobore les observations que nous avons pu faire : « Il y a un genre de malades qui par leur déficience urinaire sont de véritables réactifs de

la toxicité des anesthésiques : ce sont les prostatiques. Ils supportent admirablement le chloro-kélène et n'ont aucun accident consécutif ».

Système nerveux

Sur le système nerveux l'action intime de l'anesthésie chloréthylique est des plus difficiles à analyser. On peut dire qu'il se produit une action rapide et passagère, mais profonde.

La perte de la sensibilité, du mouvement et de la connaissance est complète. Le relâchement des sphincters anal et vésical semble indiquer que la moelle est profondément atteinte par le narcotique.

Pour rendre plus palpables les réactions du chlorure d'éthyle sur l'organisme des opérés, nous citerons quelques exemples prélevés parmi plus de 3.300 cas que M. E. Caillaud possède dans sa statistique.

(1) Subictère	6 fois sur 682 cas
Albuminurie	8 » » 590 »
Vomissements abondants.....	76 » » 666 »
Vomissements peu abondants.	22 » » 666 »
Vomissements insignifiants (1 ou	
2)	165 » » 666 »
Pas de vomissement	403 » » 666 »
Urobiline post-opératoire	56 » » 279 »
Accidents pulmonaires légers.	7 » » 682 »

(1) Ces 6 cas de Subictère ont été observés lorsqu'on avait associé au chlorure d'éthyle des doses de chloroforme beaucoup plus élevées que celles employées actuellement.

Il est important de noter également que sur ces 3.300 cas il n'est survenu aucun cas de mort imputable à l'anesthésie.

Au 40^e Congrès d'Oto-Rhino-Laryngologie, en 1927, Gault de Dijon déclare avoir pratiqué 15.000 anesthésies de courte durée sans accident.

En 1910, Malherbe qui se servait depuis 10 ans du chlorure d'éthyle, avait une statistique de 5.248 cas, à laquelle venait s'ajouter celle de M. Boureau de 1.027 cas. Sur leurs 6.275 cas réunis, il n'avaient eu l'un et l'autre « aucun décès, aucune complication inquiétante ».

A côté des avantages de l'anesthésie chloréthylique, il convient également de citer les incidents et les accidents qui peuvent survenir, d'indiquer leur fréquence et les moyens que l'on a d'y remédier ou de les prévenir.

Parmi les incidents, le plus redouté, parce que le plus dramatique, est : l'apnée.

Il s'agit, le plus souvent, d'apnée toxique. Elle est due à un excès d'agent anesthésique. Cette intoxication détermine des contractures qui s'étendent au diaphragme. C'est pourquoi ces apnées se font en inspiration.

Dans ce cas, il faut supprimer toute anesthésie et en pressant fortement les parties latérales du thorax, faire faire des expirations forcées à l'opéré. Grâce à la grande volatilité du chlorure d'éthyle, la ventilation que l'on provoque abaisse rapidement le taux de ce corps dans le sang, et, dès que la dose toxique a disparu, la respiration revient normalement.

Ces alertes sont de courte durée et cèdent rapidement

à l'expression thoracique. Il est très rare qu'elles soient observées, et si elles le sont cela est dû à une faute de l'anesthésiste, qui donnait une dose trop forte.

Il aurait pu s'en apercevoir en remarquant l'apparition de petites contractions des membres, parfois de contractures, qu'il aura pris, s'il est peu averti, pour des signes de réveil, et qui ne sont que des signes d'intoxication.

A côté de ce type d'apnée, il convient de signaler des apnées sans contractures. Le rythme respiratoire se ralentit progressivement sans autres signes. Si l'on ne donne pas de l'air à respirer immédiatement, la respiration continue à se ralentir et à diminuer d'amplitude pour aboutir à l'apnée complète. Le traitement est le même que dans le cas précédent.

Un autre incident peut survenir, ce sont : les contractures.

Elles sont de deux sortes : celles de défense, lorsqu'un opéré résiste à l'anesthésie. C'est que le procédé employé pour donner l'anesthésie n'assure pas une arrivée d'air suffisante. Le sujet étouffe et entre en lutte aussitôt. Ces contractures sont sans intérêt, elles cessent avec l'anesthésie complète.

Plus intéressantes à bien connaître sont les contractures par intoxication. Il serait grave de les méconnaître et de les prendre pour des signes de réveil, car le seul moyen de les faire cesser est de donner de l'air. Elles prédominent au niveau des muscles masticateurs et, si l'on ne diminue pas instantanément la dose d'anesthésique, on risque de les voir se généraliser aux muscles

abdominaux (poussée) et au diaphragme (apnée en inspiration).

Beaucoup de chirurgiens ont renoncé au chlorure d'éthyle pour les opérations abdominales, parce que leurs malades « poussaient ». Il est évidemment difficile avec du chlorure d'éthyle pur, d'obtenir un silence abdominal parfait comme celui que provoque la rachianesthésie ou le chloroforme. Mais, comme nous le verrons dans le chapitre suivant, l'adjonction de quelques gouttes de chloroforme suffit pour obtenir ce résultat.

CHAPITRE II

Différentes manières d'administrer le Chlorure d'Ethyle

Le chlorure d'éthyle fut découvert en 1795 par des chimistes hollandais (Deimann, Trootwyck, Bondt et Lawerenburg).

Robiquet et Colin étudient sa composition chimique.

Le froid que provoque son évaporation le fait tout d'abord employer comme anesthésique local.

En 1851, Flourens communique à l'Académie des Sciences ses expériences sur des animaux et le classe parmi les anesthésiques généraux.

Snow, à la même époque, pratique la première anesthésie générale sur l'homme.

En 1895, Carlson, chirurgien-dentiste à Gottenburg, voulant pratiquer une avulsion dentaire à l'anesthésie locale, provoque lui aussi une anesthésie générale.

A cette époque, les stomatologistes étaient presque les

seuls à en faire usage, puis, à la clinique de Innsbruck ses indications s'étendent à la chirurgie générale.

Et, à la fin du siècle dernier, Pollosson, Chaput, Reboul, Malherbe, Lepage, Lelorier, Roubinovitch, Girard adoptent cet anesthésique et publient des travaux à ce sujet.

Au Congrès de Chirurgie de 1904, Malherbe le préconise déjà pour les anesthésies de longue durée.

Puis, Lucien Camus, en 1906, présente son masque à l'Académie de Médecine. A la même époque, Fernand Lemaitre fait sa thèse sur ce sujet et après avoir énuméré les avantages du chlorure d'éthyle, il cite un très grand nombre de masques déjà en usage à ce moment.

Lop, de Marseille, associe ce corps à l'oxygène pour les anesthésies prolongées. Deux ans plus tard, Lucien Camus et Maurice Nicloux publient leurs importantes études, sur ses effets physiologiques. Ils mettent magistralement ses avantages en évidence. Quelques mois après, Rosenthal et Berthelot construisent un appareil permettant de donner un mélange d'oxygène et de chlorure d'éthyle exactement dosé. C'est la première tentative de réaliser les anesthésies de longue durée d'une manière plus sûre et plus rationnelle.

Mais cet appareil peu pratique pour l'usage chirurgical a, sans doute, été peu employé, nous n'avons retrouvé dans la bibliographie aucune trace de son utilisation.

En 1911, E. Caillaud présente au Congrès Français de Chirurgie un appareil pour anesthésie de toute durée. Ce dispositif permet le mélange d'air et d'oxygène aux

vapeurs anesthésiques. La dosimétrie du chlorure d'éthyle est assurée par un robinet à pointeur donnant un débit réglable, indiqué sur un cadran gradué. En 1912, s'appuyant sur l'expérience d'une année entière, au cours de laquelle il utilise ce mode d'anesthésie pour toutes les interventions de longue durée, y compris celles sur l'abdomen, le même auteur expose devant le Congrès de Chirurgie deux principes nouveaux :

1^o) Il conseille, en plus de l'admission d'air et du dosage du chlorure d'éthyle déjà réalisé, de ne jamais dépasser la dose de 1 cm³ par minute pour un adulte.

2^o) Si cette dose-limite ne provoque pas à elle seule le sommeil, il suffit d'ajouter au chlorure d'éthyle quelques gouttes de chloroforme, pendant un temps très court, pour équilibrer l'anesthésie, qui sera poursuivie au chlorure d'éthyle seul.

Puis vient la guerre, au cours de laquelle cette anesthésique rendit des services évidents, que plusieurs chirurgiens se firent un devoir de signaler.

Tantôt employé pour obtenir des anesthésies de longue durée, comme le cite M. Boureau, qui donne avec ce produit plus de 2.000 anesthésies, dont la plus longue est de 1 h. 45 : « Sans observer le moindre incident pendant ou après la narcose, qui s'est toujours passée simplement ».

Tantôt utilisé pour éviter aux blessés les douleurs des grands pansements : Savariaud peut ainsi donner des anesthésies quotidiennes pendant des semaines. Il conclut en disant que « cet agent anesthésique est particulière-

ment indiqué quand on se trouve en présence de blessés très shockés ».

Les recherches faites avant et pendant la guerre furent poursuivies après.

Jean Pellot présente vers la fin de 1918 un appareil dosimétrique avec lequel il fait respirer un mélange de chlorure d'éthyle, d'éther et de chloroforme, où il ménage une arrivée d'air pur.

En 1919, Houzel construit un appareil goutte à goutte. La même année, au Congrès de Chirurgie, Dupuy de Frenelle fait connaître son appareil à chlorure d'éthyle, éther et chloroforme dosés séparément et administrés avec de l'air.

Signalons l'apparition, en 1920, de l'appareil de Noiré, en 1921 du masque de Descarpentrie, en 1922 de l'appareil, que Le Mée présente à la Société d'Oto-Rhino-Laryngologie.

En 1924, Et. Caillaud abandonne le dosage du chlorure d'éthyle liquide pour doser le corps à l'état gazeux.

Comme nous venons de le voir rapidement, de nombreuses méthodes ont été préconisées.

Nous ne voulons pas les étudier les unes après les autres, mais nous nous efforcerons de dégager les deux ou trois idées fondamentales qui constituent chacune d'elles.

a) Doit-on donner le chlorure d'éthyle :

- 1) Dans de l'air confiné ?
- 2) Avec de l'oxygène ?
- 3) A l'air libre ?

b) Est-il nécessaire et facilement réalisable de doser le chlorure d'éthyle avec précision ?

c) Le chlorure d'éthyle à lui seul peut-il donner de bonnes anesthésies et en particulier provoquer un silence abdominal parfait pour les opérations sur le petit bassin ?

a) :

1) Au début de l'application du chlorure d'éthyle à l'anesthésie générale on l'administre sans air, ou plus exactement avec le moins d'air possible.

On verse le produit sur une grande compresse en cornet que l'on double d'une feuille imperméable pour la rendre plus étanche.

Puis, on étouffe le malade avec une dose massive. C'est le procédé dit « par sidération ». L'opéré se débat violemment, retient sa respiration, soit qu'il s'agisse d'apnée réflexe, soit qu'il s'agisse d'apnée volontaire. Il se contracte, et cette contracture prédomine souvent au niveau des muscles masticateurs. La cyanose et les troubles du rythme respiratoire sont fréquents. Il faut alors lui donner de l'air à respirer et ces sortes d'anesthésies ne peuvent servir à cette époque que pour de courtes interventions. Puis, se basant toujours sur ce même principe que le chlorure d'éthyle doit être donné à l'abri de l'air, L. Camus construit son appareil qui réalise déjà un grand progrès sur la méthode « par sidération ».

La vessie adjacente permet de diminuer beaucoup la sensation d'étouffement initial. Mais le malade est vite

réduit à respirer de l'air usé, « toxique moins par sa teneur en gaz carbonique que par sa teneur en produits gazeux inconnus, déchets de la combustion interne éliminée par les poumons », comme l'a dit Descarpentries, de Roubaix.

Et ce « rebreathing » absolu avec un masque étanche qui ne laisse pénétrer aucun air renouvelé est incompatible avec une anesthésie de longue durée : « Il ne viendra à l'idée d'aucun anesthésiste de prolonger le sommeil en évitant sans cesse l'accès de l'oxygène » (Lucien Camus).

Cet auteur expérimente alors des mélanges titrés d'air et de chlorure d'éthyle. Mais il n'obtient pas de bons résultats : les sujets présentent des troubles du rythme respiratoire, une anesthésie insuffisante et de la salivation abondante. Peut-être est-ce dû, comme le suggèrent Rosenthal et Berthelot, à ce que les mélanges employés sont titrés d'avance et qu'ils ne peuvent pas être modifiés convenablement au cours de l'anesthésie.

Quoi qu'il en soit, Lucien Camus en arrive alors à cette conclusion, que le chlorure d'éthyle et l'air doivent être respirés isolément et purs. Il conseille pour obtenir une anesthésie prolongée de donner des doses fractionnées et répétées, en enlevant le masque de temps en temps pour permettre au sujet de respirer de l'air pur.

Cette méthode nécessite naturellement un anesthésiste très expérimenté, habitué à pressentir le seuil de la toxicité, et le seuil du réveil, entre lesquels son malade va évoluer.

2) A l'opposé de ceux qui donnent le chlorure d'éthyle dans l'air confiné, viennent ceux qui le donnent mélangé à l'oxygène.

Lop, de Marseille, depuis 1906, pratique ainsi de nombreuses anesthésies de longue durée. Il estime que « l'emploi combiné de l'oxygène est indispensable, quand on veut obtenir des anesthésies prolongées et se mettre à l'abri des accidents toujours possibles avec des doses un peu élevées de chlorure d'éthyle ».

Le Mée considère lui aussi l'oxygène comme antidote des accidents éthyliques.

Rosenthal et Berthelot, en 1909, grâce à un appareil nouveau, dosent exactement le chlorure d'éthyle d'une part, et l'oxygène de l'autre, le taux de leur mélange peut varier dans toutes les proportions désirables au cours de l'anesthésie.

En 1912, E. Caillaud donne ses premières anesthésies prolongées avec un mélange d'air, d'oxygène et de chlorure d'Ethyle. Il renonce bientôt à l'addition de l'oxygène qui ne paraît pas apporter un avantage appréciable tout en compliquant la technique.

3) L'emploi de l'oxygène étant assez compliqué, d'autres chirurgiens également pensent à donner le chlorure d'éthyle mélangé à l'air seul.

En 1911, E. Caillaud communique à la Société de Chirurgie sa méthode qui consiste à doser un mélange d'anesthésique et d'air renouvelé à chaque inspiration. Il remarque que par ce procédé les anesthésies s'obtiennent sans suffocation et que l'on évite la cyanose, les contractures, les troubles du rythme respiratoire.

La narcose est progressive sans à coup. Elle peut être ainsi prolongée aussi longtemps que le nécessitent les plus longues interventions chirurgicales. Elle donne une grande sécurité au chirurgien.

Parmi les nombreux chirurgiens partisans de l'admission de l'air libre, citons : Etienne, Dupuy de Frenelle, Pellot et Leriche. Ce dernier préconise l'anesthésie à la compresse, mais pas à la compresse imperméabilisée avec des doses massives ; il conseille de procéder, au contraire, très lentement en rapprochant progressivement la compresse imbibée d'anesthésique de la figure du malade, comme l'on fait pour le chloroforme à la compresse.

b) Est-il nécessaire et facilement réalisable de doser le chlorure d'éthyle avec précision ?

Pour les anesthésies de longue durée, c'est-à-dire pour celles qui sont d'usage courant en chirurgie générale, cela est indispensable. Comme nous le verrons par la suite il y a un intérêt primordial à ne pas dépasser la dose de 1 cm^3 à la minute. Cela pour éviter la syncope, la salivation abondante, les contractures, la cyanose, la poussée abdominale qui sont la signature d'une dose excessive.

Cette dosimétrie peut s'obtenir suivant différents procédés plus ou moins efficaces.

A la compresse, on dose grossièrement au juger la quantité approximative que l'on pulvérise sur le fond de la compresse. Si la dose est trop forte, on rétablit la marche normale de l'anesthésie en donnant de l'air, dès

qu'apparaissent les symptômes d'intoxication chloréthyliques.

Plus exacte est la dosimétrie obtenue avec le masque de Camus.

Toutefois cette dosimétrie qui procède par ampoules d'au moins 1 cm³ manque de souplesse. Elle nécessite comme nous l'avons vu plus haut, une technique délicate, qui ne saurait s'appliquer aisément à une anesthésie de longue durée.

En suivant exactement la technique proposée par Lucien Camus, on peut, cependant, obtenir une anesthésie « lentement progressive ». Mais pour cela, il faut faire refroidir les tubes d'anesthésie dans de la glace, refroidir de la même façon la chambre d'évaporation du masque. Si l'on prend ces précautions, lorsque l'ampoule est brisée, le liquide se volatilise plus lentement, et l'on évite la dose brutale du début que l'on recherchait dans la méthode « par sidération ». Mais, si par hasard l'évaporation se fait trop lentement, on est alors obligé de réchauffer cette chambre d'évaporation en l'enveloppant de coton imbibé d'eau chaude.

On voit que ces manipulations successives ont pour but d'essayer d'amortir les à-coup de ce dosage dont l'unité rigide est une ampoule entière que l'on brise.

C'est dans la même intention d'obtenir une anesthésie lentement progressive, à moins de frais, que l'on construit alors des appareils à débit variable au cours de l'anesthésie.

Deux méthodes sont réalisables :

- 1) Doser le chlorure d'éthyle liquide.
- 2) Doser le chlorure d'éthyle gazeux.

1) Pour doser le liquide, tous les appareils sont basés sur un robinet à pointeau, parce que c'est le plus sensible.

Il présente l'avantage de contrôler par la vue le nombre de gouttes qui tombent et d'apprécier leur cadence.

Cette méthode a aussi des inconvénients qui sont dus à ce que malheureusement le chlorure d'éthyle bout à 12°5.

En premier lieu, c'est la difficulté d'obtenir des robinets assez sensibles pour avoir un débit très faible.

En second lieu, c'est que le débit varie beaucoup selon les écarts de température. En effet, à une température de 30° une goutte de chlorure d'éthyle donnera avant de tomber beaucoup plus de gaz qu'à 20°. Et, si l'on se base sur le nombre des gouttes qui tombent pour évaluer la quantité d'anesthésie donnée, on s'expose à des erreurs. Il faudrait donc, pour évaluer exactement le débit de ces appareils, les utiliser toujours à la même température.

« En dehors des conditions physiques (température surtout) qui influent sur le chlorure d'éthyle, les différences de pression en amont et en aval du pointeau, sans oublier les différences inévitables d'un pointeau à l'autre, ne permettent pas d'obtenir un débit continu dont la quantité soit égale au temps » (Pellot).

Cette méthode de dosage a été employée par E. Cail-

laud (1911), Pellot (1918), Houzel (1919), Dupuy de Frenelle (1919), Noiré (1920), H. Abran (1920), Descarpentries (1921), Pierre Rolland (1922).

2) Bien plus régulier est le dosage du chlorure d'éthyle gazeux.

Rosenthal et Berthelot en 1909 le réalisent avec un dispositif très ingénieux, mais assez complexe. Il consiste en une bouteille de cuivre contenant du chlorure d'éthyle liquide. Cette bouteille est placée dans une étuve à chaleur constante (30 à 35°). Le gaz se trouve emprisonné dans la partie supérieure de la bouteille à une pression de 800 grammes par cmq. Avec l'aide d'un robinet à vis micrométrique, d'un détendeur et d'un indicateur de pression, ils arrivent à donner exactement la dose désirée d'anesthésique, et à la faire varier dans toutes les proportions voulues au cours de l'anesthésie.

En 1924 E. Caillaud abandonnant le dosage du liquide, dose le chlorure d'éthyle à l'état de gaz d'une façon plus simple.

Cela consiste en une chambre d'évaporation à température constante, dans laquelle se trouve du chlorure d'éthyle liquide, dans une cupule de verre à large ouverture.

L'expérience a montré que le chlorure d'éthyle liquide s'évapore beaucoup moins vite lorsqu'il est en contact avec des surfaces lisses (verre) et à l'air libre. Par exemple : 10 cm³ de ce corps mettent 73 minutes pour s'évaporer à 20 degrés. Il se produit donc dans la chambre d'évaporation des vapeurs anesthésiques dont la tension est

constante puisque la température d'une part, et la surface de l'évaporation d'autre part sont constantes également. Ce mélange est amené au masque et il ne reste plus qu'à faire varier l'arrivée de l'air pur pour avoir un dosage très sensible de l'anesthésique.

c) Un troisième point reste à débattre. C'est de savoir si l'anesthésique qui nous occupe peut dans tous les cas provoquer à lui seul une anesthésie satisfaisante.

Pour toutes les autres interventions chirurgicales que celles qui portent sur l'abdomen : cet anesthésique est suffisant.

Mais il est certain que chez quelques sujets le chlorure d'éthyle seul ne donne pas le silence abdominal parfait que l'on est en droit d'exiger pour ces interventions.

Pour permettre d'étendre les indications de cet anesthésique, pour ne pas refuser aux opérés de l'abdomen le bénéfice de ce produit peu toxique (cela est très important dans la pratique courante, car c'est au cours de certaines opérations abdominales que s'observent les *shocks* les plus sévères) des chirurgiens ont essayé de corriger cette imperfection du chlorure d'éthyle. On utilise pour cela l'effet adjuvant du chloroforme, de l'éther, de la scopolamine-morphine.

Le chloroforme depuis longtemps a été associé au chlorure d'éthyle. En 1902 Henri Girard, médecin de la marine, à cette époque professeur à l'Ecole de Médecine Navale de Toulon, associe déjà ces deux produits.

« En 1902, Guinard reconnaît que l'emploi du chlorure d'éthyle au début de l'anesthésie chloroformique permet non seulement d'éviter la syncope laryngée, mais

encore de consommer ensuite des doses extrêmement minimes de chloroforme » (Regnault).

Au Guy's Hospital de Londres on avait été frappé par la mauvaise qualité de l'anesthésie obtenue avec du chloroforme retiré de l'acétone : tendance à tousser, à retenir la respiration, résolution musculaire longue à obtenir. Tandis que, le chloroforme tiré de l'alcool rectifié donnait des résultats bien supérieurs. Jules Regnault à ce sujet fait connaître les travaux de Wade et Finne-more. Ces deux auteurs recherchèrent quelle impureté pouvait contenir le chloroforme retiré de l'acétone. Mais ce fut au contraire dans le chloroforme retiré de l'alcool rectifié qu'ils découvrirent un corps qui n'était pas du chloroforme. Ils finirent par identifier cette impureté bienfaisante : c'était du chlorure d'éthyle.

Puis J. Coudray, Gourdet emploient le chlorure d'éthyle au début de l'anesthésie et le remplacent lorsque le sommeil est obtenu par un mélange titré de 10 % à 25 % de chloroforme pour 90 % à 75 % de kélène.

Coudray conclut : « l'anesthésie au chloro-kélène nous a toujours donné des facilités opératoires au moins égales à celles que l'on a avec les autres anesthésiques courants, tout en présentant des dangers moindres ».

Cela est déjà un grand progrès mais nous croyons qu'il est encore préférable de ne pas employer des mélanges titrés d'avance, car si le chloroforme est utile pour obtenir une bonne résolution musculaire, il n'est pas nécessaire d'en donner tout le temps au cours de l'anesthésie pour arriver à ce résultat.

C'est ce que E. Caillaud exprima au Congrès de Chirurgie de 1912. Il y expose sa méthode qui consiste à donner quelques gouttes de chloroforme en même temps que le kélène au début de l'anesthésie. Le chloroforme donne alors de la stabilité à la narcose, et dans la grande majorité des cas on peut le supprimer très rapidement, l'opéré ne respirant plus que du chlorure d'éthyle.

Dupuy de Frenelle se range à cette idée et en 1921 il conseille de commencer en donnant un mélange titré de chloroforme et de kélène qui aussitôt l'anesthésie bien assise est remplacée par le kélène seul.

Cette méthode a l'énorme avantage de donner très peu de chloroforme, et de conserver au kélène son peu de toxicité.

Pratiquement l'opéré se réveille de la même façon, aussi simplement que s'il n'avait reçu que du kélène seul.

Nous passerons rapidement sur les autres mélanges d'anesthésiques auxquels le kélène prête son concours. Les autres corps : éther, chloroforme sont en forte proportion et ceci ne rentre plus dans le cadre de l'anesthésie au chlorure d'éthyle.

Enfin Descarpentries au lieu d'employer le chloroforme pour stabiliser l'action du kélène emploie la scopolamine-morphine.

Il fait pratiquer une heure avant l'opération une injection qui plonge le sujet dans un état de subconscience avec une sensibilité amoindrie, sans réaction de défense. Il nous semble qu'un tel état de prostration ne va pas sans toxicité, si légère soit elle. Et qu'il est préférable d'avoir

recours à l'inhalation de trois ou quatre grammes de chloroforme qu'à une injection de scopolamine-morphine, surtout chez les malades shockés, ceux qui plus que tous autres relèvent du chlorure d'éthyle.

CHAPITRE III

Proposition d'un Procédé

De tous les procédés que nous avons étudiés plus haut, celui qui nous paraît le plus avantageux pour le malade et pour le chirurgien, est celui proposé par E. Caillaud.

Il repose sur trois données :

- 1° Mélanger l'anesthésique à l'air.
- 2° Doser le débit d'une manière pratique et sûre.
- 3° Ne jamais dépasser certaines doses.

1° Comme nous l'avons vu dans le chapitre précédent, la nécessité de mélanger de l'air au chlorure d'éthyle s'impose d'une façon absolue, aussi bien pour les anesthésies de très courte durée, que pour celles de très longue durée.

2° Quant au dosage du débit, il est facile à réaliser pour les anesthésies de courte durée. Un jeu d'ampoules de contenances différentes variant suivant l'âge du sujet et l'intervention à pratiquer suffisent dans ce cas.

Pour les anesthésies de longue durée, le problème est tout différent. Après avoir utilisé de 1911 à 1924 un robinet à pointeau, qui donnait à 25° les doses indiquées sur un cadran, E. Caillaud abandonne ce mode de dosage, parce que le débit ne correspondait plus aux indications du cadran, dès que la température de la salle s'écartait des 25°, pour lesquels l'appareil était réglé. Depuis cette époque, il applique au dosage du chlorure d'éthyle la même idée, que l'on utilise pour le dosage de l'éther ou du chloroforme : obtenir des vapeurs de chlorure d'éthyle à tension constante et les faire absorber en les mélangeant à une quantité d'air réglable à volonté.

Nous avons vu dans le chapitre précédent comment la propriété, qu'a ce corps de s'évaporer très lentement dans un récipient en verre à large ouverture, a pu permettre de réaliser ce dispositif.

La surface d'évaporation du liquide étant constante, la chambre d'évaporation étant de volume constant, il ne restait plus qu'à avoir une température constante pour que la tension de vapeur fut elle-même constante.

Cette température fixe est obtenue par un réchaud dont la température reste stable. Il est constitué par un récipient contenant de l'acétate de soude. Avant de donner l'anesthésie, on plonge le réchaud dans de l'eau bouillante, pendant un quart d'heure ; l'acétate de soude se liquéfie et lorsqu'on retire le réchaud de l'eau, il abandonne sa chaleur de cristallisation (59°) pendant environ 4 heures.

On arrive donc, par ce procédé, à obtenir des vapeurs à tension constante. De la chambre d'évaporation

elles sont conduites au masque par un tuyau de caoutchouc à grosse section. Sur le masque une prise d'air réglable fait varier la richesse du mélange.

Ce réglage ne présente ni irrégularité de fonctionnement, ni difficulté, et réalise un gros progrès sur le dosage par les robinets.

3° La troisième règle à observer est de ne pas dépasser une dose continue d'un centimètre cube environ à la minute pour l'adulte. Nous avons déjà vu l'importance de ce point. Aussi cet appareil est-il calculé de telle sorte que le maximum, que l'on puisse donner, ne dépasse pas le centimètre-cube-minute.

Lorsque cette dose dans certains cas n'est pas suffisante, il convient simplement de donner quelques gouttes de chloroforme pendant 2 à 5 minutes. Le chloroforme n'agit là que comme sensibilisateur, et lorsqu'on est appelé à l'utiliser (1/20 des cas) la dose employée n'excède pas 2 à 5 grammes.

Cette méthode est entièrement différente de celle qui consiste à donner des mélanges de chloroforme et de chlorure d'éthyle titrés d'avance à 1/4 ou 1/10 ; ce qui oblige le patient à absorber une quantité de chloroforme plus considérable, et que l'on ne peut faire varier suivant les besoins de l'anesthésie.

DESCRIPTION DE L'APPAREIL

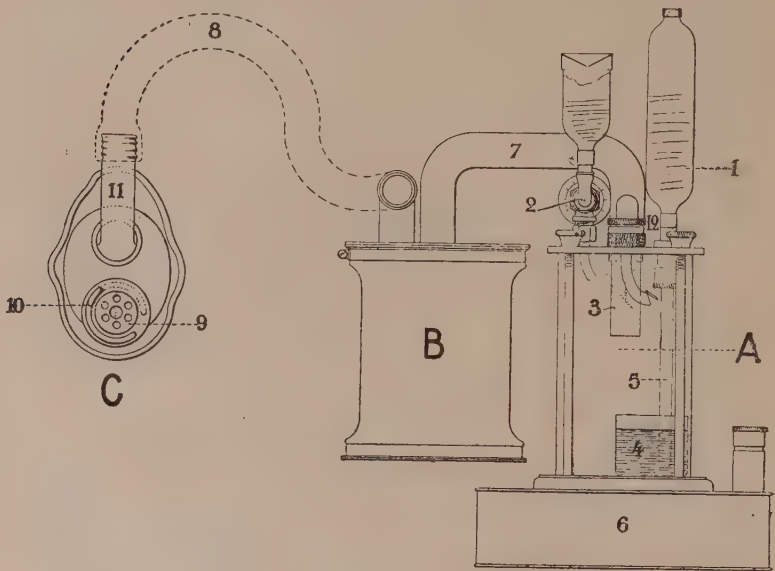
Cet appareil se compose essentiellement d'une chambre d'évaporation (A), d'une vessie adjacente (B), fai-

sant corps avec la chambre d'évaporation. Puis d'un masque (C), et d'un caoutchouc à grosse section.

A. La Chambre d'évaporation est composée d'un cylindre en verre qui constitue les parois latérales.

La partie supérieure ou toit est faite d'une plaque métallique qui présente des orifices pour :

— La soupape (13) d'entrée de l'air pur qui pénètre dans la chambre d'évaporation avant d'aller au masque.



— Un dispositif pour introduire et rompre les petites ampoules calibrées, pour les anesthésies de courte durée (3).

— Un robinet dosimétrique de chloroforme (2) surmonté de son petit récipient.

— Un pas de vis où l'on fixe le gros tube de kélène (1).

— Un gros tuyau métallique par où s'échappent les vapeurs anesthésiques (7).

La partie inférieure de la chambre d'évaporation ou base est formée d'une plaque métallique, dans laquelle est encastrée la cupule de verre (4), où le chlorure d'éthyle est maintenu liquide. Il y arrive guidé par un tube de verre (5) qui le canalise du gros tube de kélène jusqu'à la cupule.

Enfin, la chambre d'évaporation s'enclave dans le réchaud d'acétate de soude (6).

B. A la chambre d'évaporation fait suite la vessie (B) reliée par un gros tube métallique (7). Le rôle de cette vessie est double. Elle permet de donner à respirer une quantité d'air et de vapeurs anesthésiques suffisante pour rendre impossible toute sensation d'étouffement. De plus, elle permet de contrôler le rythme respiratoire de l'opéré, par ses mouvements d'ascension et de descente. Du toit de la vessie part le gros tuyau de caoutchouc (8) qui va au masque.

C. Ce masque (C) est du type des masques couramment employés sur l'appareil d'Ombredane.

Il présente deux particularités :

a) Une soupape d'expiration (9) qui fait qu'à chaque expiration l'air expiré est rejeté au dehors.

b) Une prise d'air que l'on fait varier suivant les besoins de l'anesthésie. Cette prise d'air est une large fente qu'obture un opercule mobile (10).

FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL

Le fonctionnement de cet appareil est différent, selon que l'on désire une anesthésie de longue durée, ou de courte durée.

Pour l'anesthésie de courte durée, le réchaud d'acétate de soude est inutile. On ferme sur le masque l'arrivée de l'air. Après avoir invité l'opéré à respirer largement, et après l'avoir prévenu qu'il n'aura aucune sensation d'étouffement, on place le masque sur la figure. On peut laisser faire quelques inspirations, sans anesthésique, pour mettre le sujet en confiance, puis on brise une ampoule dans la chambre d'évaporation (ampoule variant de 1 à 5 cm³). L'anesthésie n'est pas brutale, elle est évidemment rapide, mais elle vient progressivement.

Quoique la prise d'air du masque soit fermée, il est à remarquer que le sujet respire néanmoins de l'air, qui arrive par la soupape de la chambre d'évaporation.

Pour l'anesthésie de longue durée, l'emploi du réchaud d'acétate de soude est nécessaire. Après l'avoir trempé un quart d'heure dans de l'eau bouillante, on peut le placer sous la chambre d'évaporation.

On met en place le tube de kélène et la cupule de verre se remplit d'anesthésique.

Il ne reste plus qu'à verser une dizaine de grammes de chloroforme dans le récipient.

L'appareil est prêt.

On met le masque sur la figure du malade, en laissant la prise d'air grande ouverte. L'opéré respire presque

exclusivement de l'air pur. Très lentement, très progressivement, on diminue l'admission d'air, obligeant ainsi le malade à respirer un mélange de plus en plus riche en vapeurs chloréthyliques.

Le sommeil vient ainsi en une ou deux minutes.

Pour l'emploi du chloroforme, deux cas sont à considérer :

1° Il faut en donner dès le début de l'anesthésie, pendant une ou deux minutes, dans toute intervention sur l'abdomen. Il ne faut jamais manquer de le faire, ces quelques grammes de chloroforme donnés au début évitent la poussée abdominale. Dès que la narcose est confirmée, bien établie, on cesse de donner du chloroforme pour continuer au chloruré d'éthyle seul.

2° Pour les opérations non abdominales, le chlorure d'éthyle donne en général une anesthésie suffisante. Mais il faut bien savoir que même, si l'on procède avec une grande douceur, on peut observer des sécrétions trachéales ou nasales, de la sialorrhée, toutes ces manifestations amenant à un degré plus ou moins marqué de cyanose.

Il faut aussi, dans ces cas, donner du chloroforme, et en même temps augmenter l'arrivée de l'air.

En maintenant ainsi le chloroforme, on arrive très bien à supprimer les petits inconvénients du chlorure d'éthyle.

Au cours de l'anesthésie chloréthylique, il convient de faire varier les doses avec lenteur, en ne perdant pas de vue la grande volatilité du produit que l'on emploie.

Il faut surveiller le facies, qui doit rester rose, un peu plus coloré que normalement, mais pas cyanosé. Nous avons vu comment on fait disparaître les sécrétions trachéales, la sialorrhée, la cyanose par l'adjonction de chloroforme, et la diminution du chlorure d'éthyle.

La respiration doit être toujours contrôlée. Ample, régulière, parfois un peu ronflante, elle ne doit pas être stertoreuse. Il faut donner de l'air, dès qu'elle se ralentit, comme nous l'avons vu, dans l'apnée sans contractures.

Toutes contractures des membres, de la face, doivent faire penser à un excès d'anesthésique et faire donner de l'air.

Quant au réflexe palpébral, dans la majorité des cas, il est aboli pour une anesthésie profonde. Mais un anesthésiste expert peut, dans bien des cas, le conserver tout en ayant une anesthésie suffisante.

Il est de bonne pratique de placer rapidement au début de chaque anesthésie le tube de Mayo, dès que le malade dort.

Il a le double avantage de bien dégager le passage de l'air, et de laisser les arcades dentaires écartées, en cas de contracture des masticateurs.

Si l'on veut suivre ces quelques indications, l'anesthésie au chlorure d'éthyle ne donnera pas de surprises. Elle satisfera pleinement le chirurgien, et aussi l'opéré, qui n'en gardera jamais un mauvais souvenir.

Conclusions

1°) Le chlorure d'éthyle est l'anesthésique de choix pour la chirurgie générale, si l'on se soumet aux conditions suivantes :

2°) Le donner avec de l'air.

3°) Le doser avec précision, pour obtenir une anesthésie graduellement progressive, et ne pas dépasser la dose de 1 cm³ minute.

4°) Lui adjoindre quelques centimètres cubes de chloroforme, pour stabiliser l'anesthésie; toutes les fois que cela paraît nécessaire.

Vu le Doyen,

ROGER.

Vu le Président,

A. GOSSET.

Vu et permis d'imprimer :

Le Recteur de l'Académie de Paris,

CHARLETY.

Bibliographie

- ABRAND H. — L'anesthésie générale au chlorure d'éthyle courte ou prolongée. — *Presse Médicale*, 5 mai 1920.
- BARDET G. — Compte rendu de la Société de Thérapeutique, Paris, 15 mai 1913.
- BOUREAU M. — Les anesthésies générales de longue durée au chlorure d'éthyle. — *Presse Médicale*, 4 juin 1910.
- Les anesthésies générales au chlorure d'éthyle en chirurgie de guerre. — *Presse Médicale*, 21 mai 1917.
- BRAVARD. — Thèse de Bordeaux, 1919.
- CAILLAUD E. — Appareil pour permettre l'anesthésie de longue durée par le chlorure d'éthyle. — 24^e Congrès Français de Chirurgie, Paris, 1911.
- L'anesthésie générale au chlorure d'éthyle courte ou prolongée. — 25^e Congrès Français de Chirurgie, Paris, 1912.
- L'anesthésie prolongée au chlorure d'éthyle. — Congrès International de Médecine, Londres, 1913.
- Appareil permettant l'anesthésie générale par tous les anesthésiques. — *Journal de Chirurgie*, 1913, tome 10, page 156.

- Compte rendu du 33^e Congrès Français de chirurgie, Paris, 1924.
- Presse Médicale, 1^{er} décembre 1928.
- CAZIN. — Compte rendu de la Société de Médecine de Paris, 9 décembre 1921.
- CAMUS LUCIEN. — Dans l'anesthésie de courte durée doit-on employer le chlorure d'éthyle mélangé à l'oxygène. — *Presse Médicale*, 4 avril 1908.
- Compte rendu de la Société de Biologie, 11 avril 1908.
- Quelques inconvénients reprochés à l'anesthésie au chlorure d'éthyle. — *Presse Médicale*, 24 juin 1908.
- Appareil pour anesthésie générale de courte durée par le chlorure d'éthyle et les corps analogues. — *Bulletin de l'Académie de Médecine*, 3^e série, Tome LV, page 542-545, 8 mai 1906.
- CAMUS LUCIEN et MAURICE NICLOUX. — *Journal de Physiologie et de Pathologie générale*, 15 janvier 1908. — Compte rendu de l'Académie des Sciences, 30 décembre 1907, 6 janvier 1908.
- GOUDRAY J. — De l'emploi du chlorure d'éthyle comme anesthésique de choix en chirurgie générale. — Congrès Français de Chirurgie, Paris, 1924.
- COURTOIS-SUFFIT et F. BOURGEOIS. — Compte rendu de l'Académie de Médecine, 15 mars 1921.
- DESCARPENTRIES. — L'anesthésie prolongée au chlorure d'éthyle. — 30^e Congrès Français de Chirurgie, Paris, 1921.

- DUPUY DE FRENELLE. — Congrès Français de Chirurgie Paris, 1919. — Comptes rendus de la Société de Médecine de Paris, 11 décembre 1924, 26 novembre 1921.
- ETIENNE. — Société des Sciences Médicales et Biologiques de Montpellier et du Languedoc méditerranéen. — Compte rendu de la séance du 1^{er} mai 1925.
- GAULT. — Compte rendu du 45^e Congrès Français d'Oto-Rhino-Laryngologie, octobre 1927.
- GIRARD HENRI. — *Revue de Chirurgie*, 1902.
- GOURDET. — De l'emploi du chlorure d'éthyle comme anesthésique de choix en chirurgie générale. — Congrès Français de Chirurgie, 1924.
- LEMAITRE Fernand. — Du chlorure d'éthyle comme anesthésique général dans la pratique chirurgicale journalière. — *Presse Médicale*, 6 juin 1908. — Thèse de Paris, 1906.
- LE MEE. — Compte rendu du 34^e congrès de la Société Française d'Oto-Rhino-Laryngologie, Paris, juillet 1922.
- LOP. — Nouveau masque pour anesthésie générale. — *Presse Médicale*, 9 mai 1908.
- MALHERBE Aristide. — Considérations basées sur l'étude de l'anesthésie générale au chlorure d'éthyle, d'après 5.428 cas personnels. — Congrès Français de Chirurgie de 1910.
- Quelques considérations sur l'anesthésie générale et principalement sur le chlorure d'éthyle et ses modes d'administration. — Congrès Français de Chirurgie, 1920.

- Le chlorure d'éthyle comme anesthésique général de longue durée. — Congrès Français général de Chirurgie, 1910.
- MALHERBE et LAVAL. — L'anesthésie au chlorure d'éthyle (Paris, Vigot 1903).
- MEGEROVSKY I. — Thèse de Montpellier, 1921.
- NICLOUX Maurice. — Les anesthésiques (Doin 1908).
- PELLOT Jean. — Nouveau mode d'anesthésie générale à l'aide d'un appareil et d'un mélange mixte nouveaux. — *Presse Médicale*, 5 août 1918.
- PERAIRE Maurice. — 29^e Congrès Français de Chirurgie, 1920.
- QUENU. — Compte rendu de la Société de Chirurgie, 29 janvier 1919.
- ROSENTHAL et BERTHELOT. — Appareil pour l'anesthésie générale par le chlorure d'éthyle. — *Presse Médicale*, 22 septembre 1909.
- REGNAULT Jules. — Archives de Médecine et Pharmacie Navale, mars-avril 1919.
- SAVARIAUD M. — L'anesthésie prolongée au chlorure d'éthyle dans la pratique des grands pansements. — *Presse Médicale*, 31 janvier 1916.
- Masque improvisé hermétique et tenant tout seul, permettant de donner à volonté le chlorure d'éthyle, l'éther, le chloroforme purs ou mélangés. — *Presse Médicale*, 4 octobre 1917.
- VANVERTS. — Compte rendu de la Société de Chirurgie, 26 mars 1919.

